

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 198 49 544 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
H 04 B 1/40

H 04 B 1/69
H 04 B 7/216
H 04 B 7/26
H 04 Q 7/20
H 04 L 27/26

⑯ Aktenzeichen: 198 49 544.7
⑯ Anmeldetag: 27. 10. 1998
⑯ Offenlegungstag: 30. 3. 2000

D1
DE 198 49 544 A 1

Mit Einverständnis des Annehmers offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:

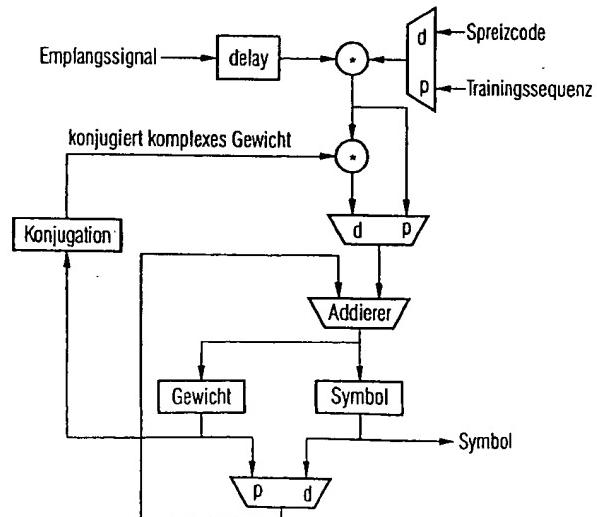
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:

Falkenberg, Andreas, Dipl.-Inform., 58093 Hagen, DE; Niemeyer, Ulf, Dipl.-Ing., 44803 Bochum, DE; Rohe, Christoph, Dipl.-Ing., 44803 Bochum, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑯ Synchroner Rake-Empfänger für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation
- ⑯ Damit in einem synchronen Rake-Empfänger für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation, ein Timingproblem, das dadurch entsteht, daß sich die Datensequenz unmittelbar an die Pilotsequenz anschließt und für die Gewichtsberechnung eigentlich keine Zeit zur Verfügung steht, nicht auftritt, weist eine Hardware-Architektur des Rake-Empfängers Funktionsmittel auf, die das Gewicht bei der Gewichtung der Rake-Finger im Rahmen der Kanalschätzung derart zurückkoppeln, daß in einer ersten Betriebsart des Rake-Empfängers das Gewicht berechenbar ist und in einer zweiten Betriebsart des Rake-Empfängers Datensymbole empfangbar sind.



DE 198 49 544 A 1

Beschreibung

Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sender-/Empfangsgeräten sind spezielle Nachrichtensysteme mit einer Nachrichtenübertragungsstrecke zwischen einer Nachrichtenquelle und einer Nachrichtensenke, bei denen beispielsweise Basisstationen und Mobilteile zur Nachrichtenverarbeitung und -übertragung als Sender- und Empfangsgeräte verwendet werden und bei denen

- 1) die Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung in einer bevorzugten Übertragungsrichtung (Simplex-Betrieb) oder in beiden Übertragungsrichtungen (Duplex-Betrieb) erfolgen kann,
- 2) die Nachrichtenverarbeitung vorzugsweise digital ist,
- 3) die Nachrichtenübertragung über die Fernübertragungsstrecke drahtlos auf der Basis von diversen Nachrichtenübertragungsverfahren FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) und/oder CDMA (Code Division Multiple Access) – z. B. nach Funkstandards wie

DECT [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication; vgl. Nachrichtentechnik Elektrotechnik 42 (1992) Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger "Struktur des DECT-Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1..9, Oktober 1992 und der DECT-Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16],
GSM [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. Informatik Spektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A. Mann: "Der GSM-Standard – Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in Verbindung mit der Publikation telekom praxis 4/1993, P. Smolka "GSM-Funkschnittstelle – Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24],

UMTS [Universal Mobile Telecommunication System; vgl. (1): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 45, 1995, Heft 1, Seiten 10 bis 14 und Heft 2, Seiten 24 bis 27; P. Jung, B. Steiner: "Konzept eines CDMA-Mobilfunksystems mit gemeinsamer Detektion für die dritte Mobilfunkgeneration"; (2): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 41, 1991, Heft 6, Seiten 223 bis 227 und Seite 234; P.W. Baier, P. Jung, A. Klein: "CDMA – ein günstiges Vielfachzugriffsverfahren für frequenzselektive und Zeitvariante Mobilfunkkanäle"; (3): IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E79-A, No. 12, December 1996, Seiten 1930 bis 1937; P.W. Baier, P. Jung: "CDMA Myths and Realities Revisited"; (4): IEEE Personal Communications, February 1995, Seiten 38 bis 47; A. Urie, M. Streeton, C. Mourot: "An Advanced TDMA Mobile Access System for UMTS"; (5): telekom praxis, 5/1995, Seiten 9 bis 14; P.W. Baier: "Spread-Spectrum-Technik und CDMA – eine ursprünglich militärische Technik erobert den zivilen Bereich"; (6): IEEE Personal Communications, February 1995, Seiten 48 bis 53; P.G. Andermo, L.M. Ewerbring: "An CDMA-Based Radio Access Design for UMTS"; (7): ITG Fachberichte 124 (1993), Berlin, Offenbach: VDE Verlag ISBN 3-8007-1965-7, Seiten 67 bis 75; Dr. T. Zimmermann, Siemens AG: "Anwendung von CDMA in der Mobilkommunikation"; (8): telcom report 16, (1993), Heft 1, Seiten 38 bis 41; Dr. T. Ketseoglou, Siemens AG und Dr. T. Zimmermann, Siemens AG: "Effizienter Teilnehmerzugriff für die 3.

Generation der Mobilkommunikation – Vielfachzugriffsverfahren CDMA macht Luftschnittstelle flexibler"; (9): Funkschau 6/98; R. Sietmann "Ringen um die UMTS-Schnittstelle", Seiten 76 bis 81] WACS oder PACS, IS-54, IS-95, PHS, PDC etc. [vgl. IEEE Communications Magazine, January 1995, Seiten 50 bis 57; D.D. Falconer et al: "Time Division Multiple Access Methods for Wireless Personal Communications"] erfolgt.

"Nachricht" ist ein übergeordneter Begriff, der sowohl für den Sinngehalt (Information) als auch für die physikalische Repräsentation (Signal) steht. Trotz des gleichen Sinngehaltes einer Nachricht – also gleicher Information – können unterschiedliche Signalformen auftreten. So kann z. B. eine einen Gegenstand betreffende Nachricht

- (1) in Form eines Bildes,
- (2) als gesprochenes Wort,
- (3) als geschriebenes Wort,
- (4) als verschlüsseltes Wort oder Bild übertragen werden.

Die Übertragungsart gemäß (1) .. (3) ist dabei normalerweise durch kontinuierliche (analoge) Signale charakterisiert, während bei der Übertragungsart gemäß (4) gewöhnlich diskontinuierliche Signale (z. B. Impulse, digitale Signale) entstehen.

Im UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. IMT-2000) gibt es z. B. gemäß der Druckschrift Funkschau 6/98: R. Sietmann "Ringen um die UMTS-Schnittstelle", Seiten 76 bis 81 zwei Teilszenarien. In einem ersten Teilszenario wird der lizenzierte koordinierte Mobilfunk auf einer WCDMA-Technologie (Wideband Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei GSM, im FDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben, während in einem zweiten Teilszenario der unlizenzierte unkoordinierte Mobilfunk auf einer TD-CDMA-Technologie (Time Division-Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei DECT, im TDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben wird.

Für den WCDMA/FDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunikation-Systems enthält die Luftschnittstelle des Telekommunikationssystems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation gemäß der Druckschrift ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 163/98: "UTRA Physical Layer Description FDD Parts" Vers. 0.3, 1998-05-29 jeweils mehrere physikalische Kanäle, von denen ein erster physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Control Channel DPCCH, und ein zweiter physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Data Channel DPDCH, in bezug auf deren Zeitrahmenstrukturen (frame structure) in den Fig. 1 und 2 dargestellt sind.

Im Downlink (Funkverbindung von der Basisstation zur Mobilstation) des WCDMA/FDD Systems von ETSI bzw. ARIB wird der Dedicated Physical Control Channel (DPCCH) und der Dedicated Physical Data Channel (DPDCH) zeitlich gemultiplext, während im Uplink ein I/Q-Multiplex stattfindet, bei dem der DPDCH im I-Kanal und der DPCCH im Q-Kanal übertragen werden.

Der DPCCH enthält N_{pilot} Pilot-Bits zur Kanalschätzung, N_{TPC} Bits für eine schnelle Leistungsregelung und N_{TFI} Format-Bits, die die Bitrate, Art des Services, Art der Fehlerschutzcodierung, etc. anzeigen (TFI = Traffic Format Indicator).

Fig. 3 zeigt auf der Basis eines GSM-Funkszenarios mit z. B. zwei Funkzellen und darin angeordneten Basisstationen (Base Transceiver Station), wobei eine erste Basisstation BTS1 (Sender/Empfänger) eine erste Funkzelle FZ1

und eine zweite Basisstation BTS2 (Sende-/Empfangsgerät) eine zweite Funkzelle FZ2 omnidirektional "ausleuchtet", ein FDMA/TDMA/CDMA-Funkszenario, bei dem die Basisstationen BTS1, BTS2 über eine für das FDMA/TDMA/CDMA-Funkszenario ausgelegte Luftschnittstelle mit mehreren in den Funkzellen FZ1, FZ2 befindlichen Mobilstationen MS1...MS5 (Sende-/Empfangsgerät) durch drahtlose uni- oder bidirektionale – Aufwärtsrichtung UL (Up Link) und/oder Abwärtsrichtung DL (Down Link) – Telekommunikation auf entsprechende Übertragungskanäle TRC (Transmission Channel) verbunden bzw. verbindbar sind. Die Basisstationen BTS1, BTS2 sind in bekannter Weise (vgl. GSM-Telekommunikationssystem) mit einer Basisstationssteuerung BSC (BaseStationController) verbunden, die im Rahmen der Steuerung der Basisstationen die Frequenzverwaltung und Vermittlungsfunktionen übernimmt. Die Basisstationssteuerung BSC ist ihrerseits über eine Mobilvermittlungsstelle MSC (Mobile Switching Center) mit dem übergeordneten Telekommunikationsnetz, z. B. dem PSTN (Public Switched Telecommunication Network), verbunden. Die Mobilvermittlungsstelle MSC ist die Verwaltungszentrale für das dargestellte Telekommunikationssystem. Sie übernimmt die komplette Anrufverwaltung und mit angegliederten Registern (nicht dargestellt) die Authentisierung der Telekommunikationsteilnehmer sowie die Ortsüberwachung im Netzwerk.

Fig. 4 zeigt den prinzipiellen Aufbau der als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation BTS1, BTS2, während **Fig. 5** den prinzipiellen Aufbau der ebenfalls als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation MT1...MT5 zeigt. Die Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Mobilstation MT1...MT5, während die Mobilstation MT1...MT5 das Senden und Empfangen von Funknachrichten von und zur Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt. Hierzu weist die Basisstation eine Sendeantenne SAN und eine Empfangsantenne EAN auf, während die Mobilstation MT1...MT5 eine durch eine Antennenumschaltung AU steuerbare für das Senden und Empfangen gemeinsame Antenne ANT aufweist. In der Aufwärtsrichtung (Empfangspfad) empfängt die Basisstation BTS1, BTS2 über die Empfangsantenne EAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente von mindestens einer der Mobilstationen MT1...MT5, während die Mobilstation MT1...MT5 in der Abwärtsrichtung (Empfangspfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente von mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 empfängt. Die Funknachricht FN besteht dabei aus einem breitbandig gespreizten Trägersignal mit einer aufmodulierten aus Datensymbolen zusammengesetzten Information.

In einer Funkempfangseinrichtung FEE (Empfänger) wird das empfangene Trägersignal gefiltert und auf eine Zwischenfrequenz heruntergemischt, die ihrerseits im weiteren abgetastet und quantisiert wird. Nach einer Analog/Digital-Wandlung wird das Signal, das auf dem Funkweg durch Mehrwegeausbreitung verzerrt worden ist, einem Equalizer EQL zugeführt, der die Verzerrungen zu einem großen Teil ausgleicht (Stw.: Synchronisation).

Anschließend wird in einem Kanalschätzer KS versucht die Übertragungseigenschaften des Übertragungskanals TRC auf dem die Funknachricht FN übertragen worden ist, zu schätzen. Die Übertragungseigenschaften des Kanals sind dabei im Zeitbereich durch die Kanalimpulsantwort angegeben. Damit die Kanalimpulsantwort geschätzt werden kann, wird der Funknachricht FN sendeseitig (im vorliegenden Fall von der Mobilstation MT1...MT5 bzw. der Basis-

station BTS1, BTS2) eine spezielle, als Trainingsinformati onssequenz ausgebildete Zusatzinformation in Form einer sogenannten Mitambel zugewiesen bzw. zugeordnet.

In einem daran anschließenden für alle empfangenen Si gnale gemeinsamen Datendetektor DD werden die in dem gemeinsamen Signal enthaltenen einzelnen mobilstationsspezifischen Signalanteile in bekannter Weise entzerrt und separiert. Nach der Entzerrung und Separierung werden in einem Symbol-zu-Daten-Wandler SDW die bisher vorliegenden Datensymbole in binäre Daten umgewandelt. Danach wird in einem Demodulator DMOD aus der Zwischenfrequenz der ursprüngliche Bitstrom gewonnen, bevor in einem Demultiplexer DMUX die einzelnen Zeitschlitz den richtigen logischen Kanälen und damit auch den unter schiedlichen Mobilstationen zugeordnet werden.

In einem Kanal-Codec KC wird die erhaltene Bitsequenz kanalweise decodiert. Je nach Kanal werden die Bitinforma tionen dem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder ei nem Sprachzeitschlitz zugewiesen und – im Fall der Basis station (**Fig. 4**) – die Kontroll- und Signalisierungsdaten und die Sprachdaten zur Übertragung an die Basisstationssteue rung BSC gemeinsam einer für die Signalisierung und Sprachcodierung/-decodierung (Sprach-Codec) zuständigen Schnittstelle SS übergeben, während – im Fall der Mobilsta tion (**Fig. 5**) – die Kontroll- und Signalisierungsdaten einer für die komplette Signalisierung und Steuerung der Mobil station zuständigen Steuer- und Signalisiereinheit STSE und die Sprachdaten einem für die Spracheingabe und -ausgabe ausgelegten Sprach-Codec SPC übergeben werden.

In dem Sprach-Codec der Schnittstelle SS in der Basisstation BTS1, BTS2 werden die Sprachdaten in einem vorgegebenen Datenstrom (z. B. 64 kbit/s-Strom in Netzrichtung bzw. 13 kbit/s-Strom aus Netzrichtung).

In einer Steuerseinheit STE wird die komplette Steuerung der Basisstation BTS1, BTS2 durchgeführt.

In der Abwärtsrichtung (Sendepfad) sendet die Basisstation BTS1, BTS2 über die Sendeanenne SAN beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente an mindestens eine der Mobilstationen MT1...MT5, während die Mobilstation MT1...MT5 in der Aufwärtsrichtung (Sendepfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer FDMA/TDMA/CDMA-Komponente an mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 sendet.

Der Sendepfad beginnt bei der Basisstation BTS1, BTS2 in **Fig. 4** damit, daß in dem Kanal-Codec KC von der Basis stationssteuerung BSC über die Schnittstelle SS erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten sowie Sprachdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.

Der Sendepfad beginnt bei der Mobilstation MT1...MT5 in **Fig. 5** damit, daß in dem Kanal-Codec KC von dem Sprach-Codec SPC erhaltene Sprachdaten und von der Steuer- und Signalisiereinheit STSE erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten einem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitsequenz codiert werden.

Die in der Basisstation BTS1, BTS2 und in der Mobilstation MT1...MT5 gewonnene Bitsequenz wird jeweils in einem Daten-zu-Symbol-Wandler DSW in Datensymbole um gewandelt. Im Anschluß daran werden jeweils die Datensymbole in einer Spreizeeinrichtung SPE mit einem jeweils teilnehmerindividuellen Code gespreizt. In dem Burstgenerator BG, bestehend aus einem Burstsammensetzer BZS und einem Multiplexer MUX, wird danach in dem Burstsammensetzer BZS jeweils den gespreizten Datensymbolen

eine Trainingsinformationssequenz in Form einer Mitampe zur Kanalschätzung hinzugefügt und im Multiplexer MUX die auf diese Weise erhaltene Burstinformation auf den jeweils richtigen Zeitschlitz gesetzt. Abschließend wird der erhaltene Burst jeweils in einem Modulator MOD hochfrequent moduliert sowie digital/analog umgewandelt, bevor das auf diese Weise erhaltene Signal als Funknachricht FN über eine Funksendeeinrichtung FSE (Sender) an der Sendeantenne SAN bzw. der gemeinsamen Antenne ANT abgestrahlt wird.

Die Kanalschätzung zur Parametrisierung eines RAKE-Empfängers lässt sich in zwei Bereiche aufteilen. Zum einen müssen die Kanalverzögerungen bekannt sein, die sich für den RAKE-Empfänger als Fingerpositionen darstellen. Die weitere Komponente der Kanalschätzung, um die es hier gehen soll, ist die Fingergewichtung. Das heißt ein starker Empfangspfad muß stärker in die Gesamtberechnung des Ergebnisses eingehen als ein schwacher Pfad. Die Positionierung der Finger ändert sich im Gegensatz zu den Fingergewichten langsam. Daher wird die Position der Finger seltener berechnet als das Gewicht. Die Funktionen des RAKE und der allgemeine Aufbau sind in den angegebenen Literaturstellen genauer nachzulesen. Die Kanalschätzung kann vollständig durch ein Matched Filter mit anschließender softwaremäßiger Berechnung der Gewichte und Positionen vorgenommen werden. Sie kann aber auch aufgeteilt werden; dann werden in einem Matched Filter mit sehr geringer Auflösung nur die Positionen berechnet. Für Bestimmung der korrekten Gewichte wird der RAKE selber benutzt.

Der RAKE detektiert mit der bekannten Trainingssequenz den Piloten eines Slots, dessen Position ja aufgrund der eingeschränkten Kanalschätzung bekannt ist. Dann wird von dem durch den RAKE erzeugten Ergebnis – normalerweise per Software – der konjugiert komplexe Wert gebildet. Dieser wird als Gewicht für die Detektion der Nutzdaten durch den RAKE genutzt. Soll der RAKE in Realzeit laufen, so bildet der für die Berechnung und Einstellung des Gewichtes benötigte Zeitraum einen Engpass, weil das Gewicht eines Fingers sofort nach der Berechnung durch den RAKE eingestellt werden muß. Die Daten laufen in Realzeit in den RAKE und müssen dementsprechend sofort detektiert werden.

Ein RAKE-Empfänger umfaßt immer mehrere Finger. Der Einfachheit halber wird in Fig. 6 jedoch nur ein RAKE-Finger in einer möglichen Implementierung dargestellt.

Das Empfangssignal wird entsprechend des berechneten Delays verzögert und mit dem Spreizkode multipliziert. Dann wird dieser Wert noch mit einem Gewicht multipliziert und alle so gewonnenen Werte werden aufaddiert. Nach dieser Ent spreizung liegt der Symbolwert im Register vor. Das Register muß vor der Berechnung des nächsten Symbols gelöscht werden.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, einen synchronen Rake-Empfänger für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation, anzugeben, bei dem ein Timingproblem, das dadurch entsteht, daß sich die Datensequenz unmittelbar an die Pilotensequenz anschließt und für die Gewichtsberechnung eigentlich keine Zeit zur Verfügung steht, nicht auftaucht.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Patentanspruch dadurch gelöst, daß:

eine Hardware-Architektur des Rake-Empfängers Funktionsmittel aufweist, die das Gewicht bei der Gewichtung der Rake-Finger im Rahmen der Kanalschätzung derart zurückkoppeln, daß in einer ersten Betriebsart des Rake-Empfängers das Gewicht berechenbar ist und in einer zweiten Be-

triebsart des Rake-Empfängers Datensymbole empfangbar sind.

Die der Erfindung dabei zugrundeliegende Idee besteht aus folgendem:

Der RAKE soll nun selber das Gewicht errechnen. Dazu wird das Gewicht zunächst auf 1 gesetzt. Des weiteren wird statt des Spreizkodes die Trainings-Sequenz mit dem Empfangssignal multipliziert. Nach der Trainings-Sequenz wird der resultierende Wert aus dem Register gelesen, davon der konjugiert komplexe Wert gebildet und dieser unmittelbar als Gewicht benutzt.

Fig. 7 zeigt eine hardwarenahe Umsetzung der dargestellten Problemlösung. Dabei ist zu beachten, daß die empfangenen Signale, der Spreizkode und das Gewicht komplex

sind. Daher handelt es sich bei dem Addierer um zwei reelle Addierer und ebenso bei den Registern jeweils um zwei reelle Register. Der Einfachheit halber sind diese Teile in der Zeichnung nur einfach dargestellt. Der RAKE-Finger arbeitet in zwei Betriebsarten. In der ersten Betriebsart wird das

Gewicht berechnet. Dazu werden die Multiplexer so geschaltet, daß jeweils die Eingänge mit der Bezeichnung p zum Ausgang geschaltet werden. In der zweiten Betriebsart werden die Datensymbole empfangen. Dazu werden die Multiplexer so geschaltet, daß der mit d bezeichnete Eingang an den Multiplexerausgang durchgeschaltet wird. Wegen der Komplexwertigkeit der Signale und Gewichte kann das errechnete Gewicht nicht direkt übernommen werden, sondern das konjugiert komplexe Gewicht muß benutzt werden. Dies bedeutet aber nur, daß der imaginäre Anteil des

Gewichts negiert wird, also eine Multiplikation mit -1. Dies wird in dem mit Konjugation bezeichneten Block durchgeführt. In der Betriebsart zur Gewichtsberechnung wird der zweite Multiplizierer nicht benötigt. Die Pilotsignale werden mit den Signalen der Trainings-Sequenz multipliziert.

Die Ergebnisse werden in dem Register, welches mit Gewicht bezeichnet ist, aufaddiert. Dabei wird der Addierer sowohl für die Berechnung des Gewichts als auch des empfangenen Symbols benutzt. Sobald die Nutzdatensequenz beginnt, wird in die zweite Betriebsart zum Empfangen der

Daten umgeschaltet. Der Spreizkode wird mit dem Empfangssignal multipliziert. Außerdem wird dieses Signal dann mit dem konjugiert komplexen Gewicht multipliziert. Der Multiplexer wählt daher den mit d bezeichneten Eingang aus, der dieses Ergebnis liefert. Durch die Summation

mit dem Addierer wird das Symbol entspreizt und in dem Register Symbol abgelegt. Nicht eingezeichnet sind die Ansteuersignale für die Register. Das Register Gewicht darf nur dann reagieren und die Werte die am Ausgang des Addierers stehen übernehmen, wenn die Betriebsart zur Berechnung des Gewichtes auch gewählt ist. Andererseits darf das Register Symbol nur dann die Werte vom Addierer übernehmen, wenn die Betriebsart zum Empfangen der Symbole gewählt ist. Außerdem muß das Register Gewicht immer dann gelöscht werden, wenn in die Betriebsart Gewichtsberechnung umgeschaltet wird. Das Register Symbol muß immer dann gelöscht werden, wenn ein neues Symbol beginnt.

Die Problematik, die sich bei einer synchronen RAKE Architektur ergibt, wenn diese zur Schätzung der Kanalgewichte genutzt werden soll, kann durch diese Erfindung gelöst werden. In der Abb. 2 ist die entsprechende Hardw

erlösung nur prinzipiell dargestellt, es bleibt Raum für Optimierungen. Dieser Empfänger ist für die Nutzung bei Systemen geeignet, die kontinuierlich ein Sendesignal aus senden, wie dies zum Beispiel für den UMTS Standard vorgeschlagen wird. Die Vorteile dieses Empfängers, von dem nur ein Finger dargestellt wurde, liegen auf der Hand. Zum einen wird vorhandene Hardware voll ausgenutzt. Die Einheit für die Kanalschätzung kann entsprechend weniger komplex

ausfallen, und es ist eine zum Empfangssignal synchrone Berechnung der Symbole möglich. Sychrone Empfänger benötigen weniger Zwischenspeicher, sind einfacher anzusteuern und verursachen geringere Störungen der übrigen Schaltungsteile. Außerdem wird der DSP nicht durch die Berechnung und Übertragung der Gewichte belastet.

5

Patentansprüche

Synchroner Rake-Empfänger für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten, insbesondere in Mobilfunksystemen der dritten Generation, mit folgenden Merkmal:
eine Hardware-Architektur des Empfängers weist 10 Funktionsmittel auf, die das Gewicht bei der Gewichtung der Rake-Finger im Rahmen der Kanalschätzung derart zurückkoppeln, daß in einer ersten Betriebsart des Rake-Empfängers das Gewicht berechenbar ist und in einer zweiten Betriebsart des Rake-Empfängers Daten 15 symbole empfangbar sind.
20

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

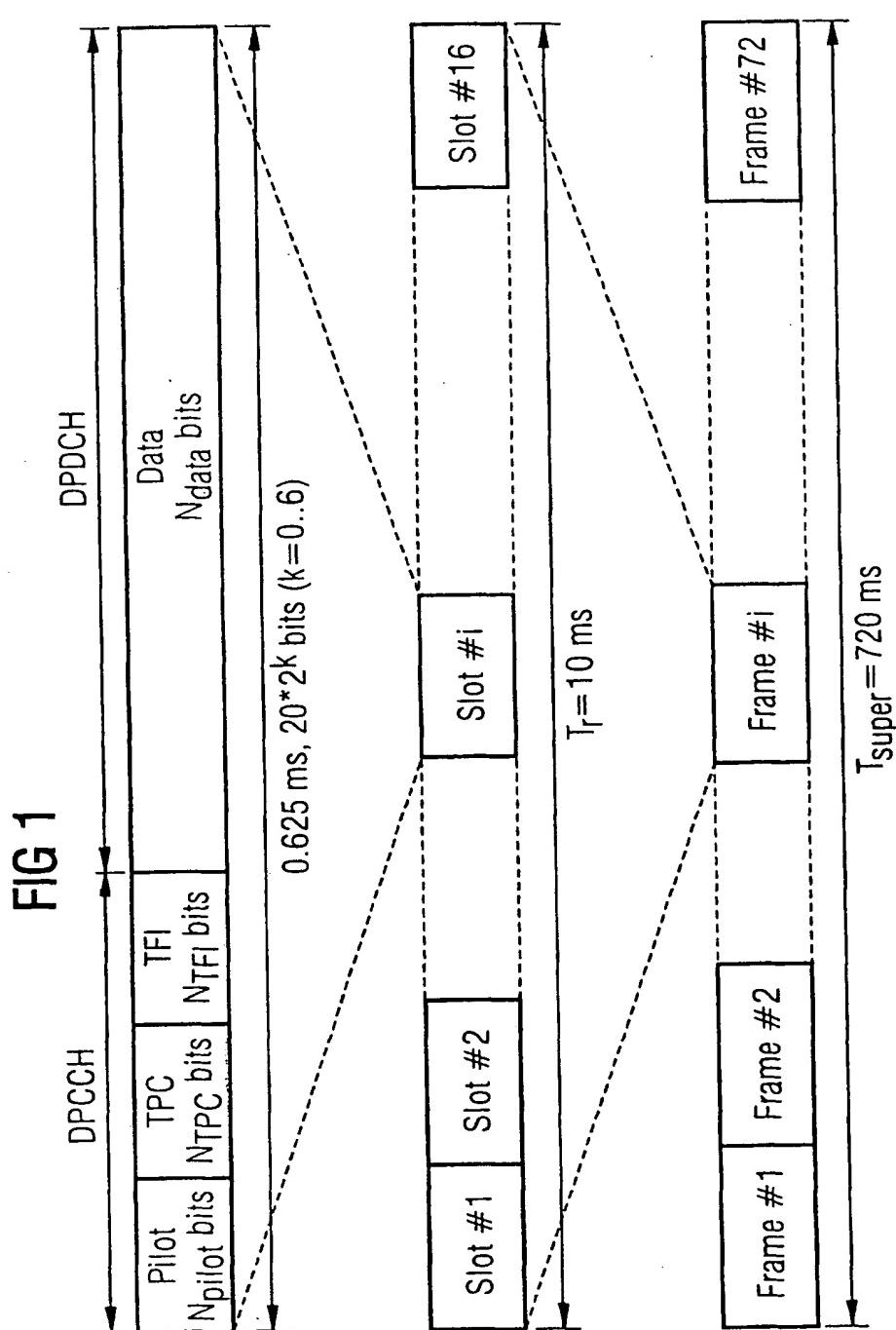


FIG 2

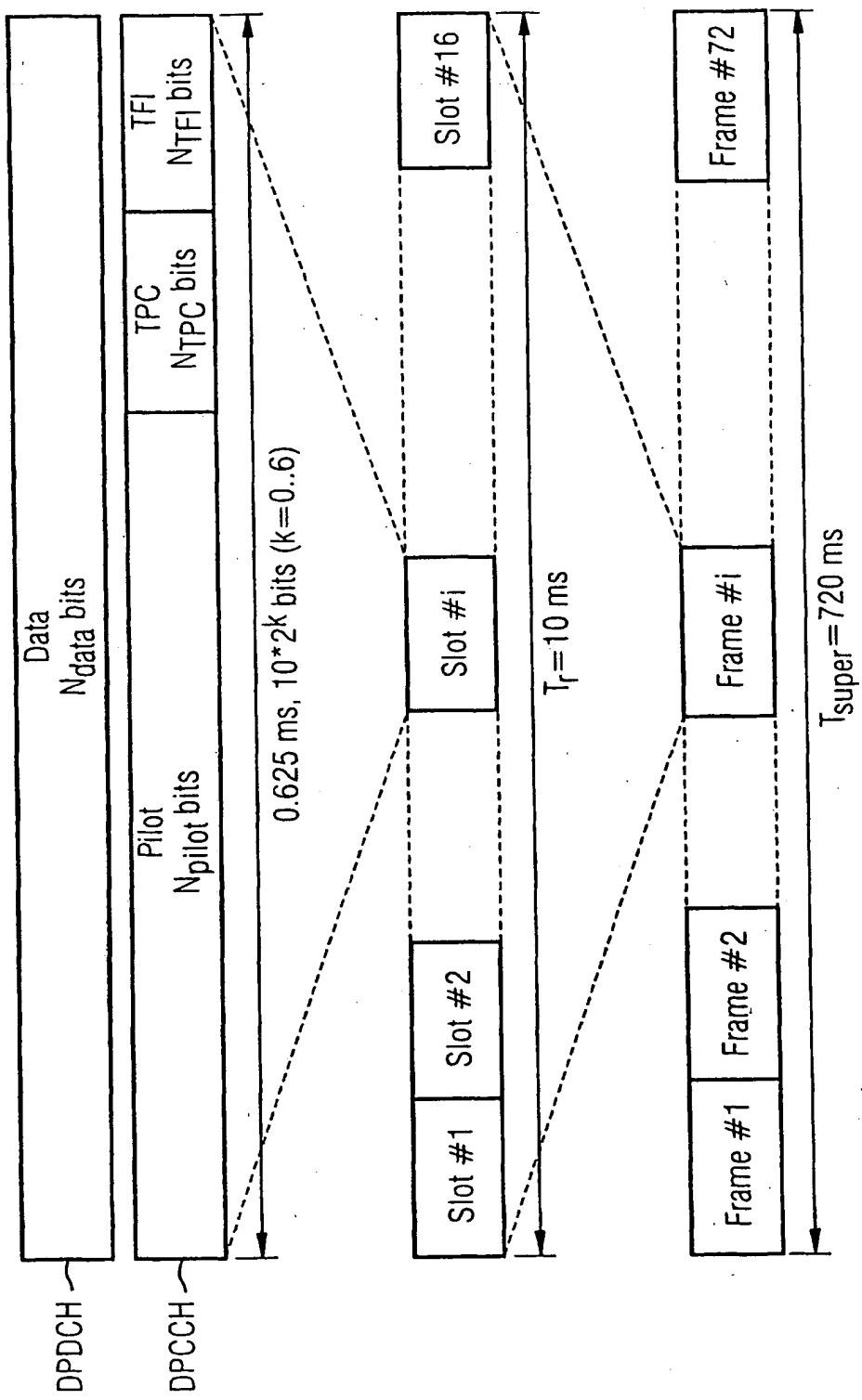


FIG 3

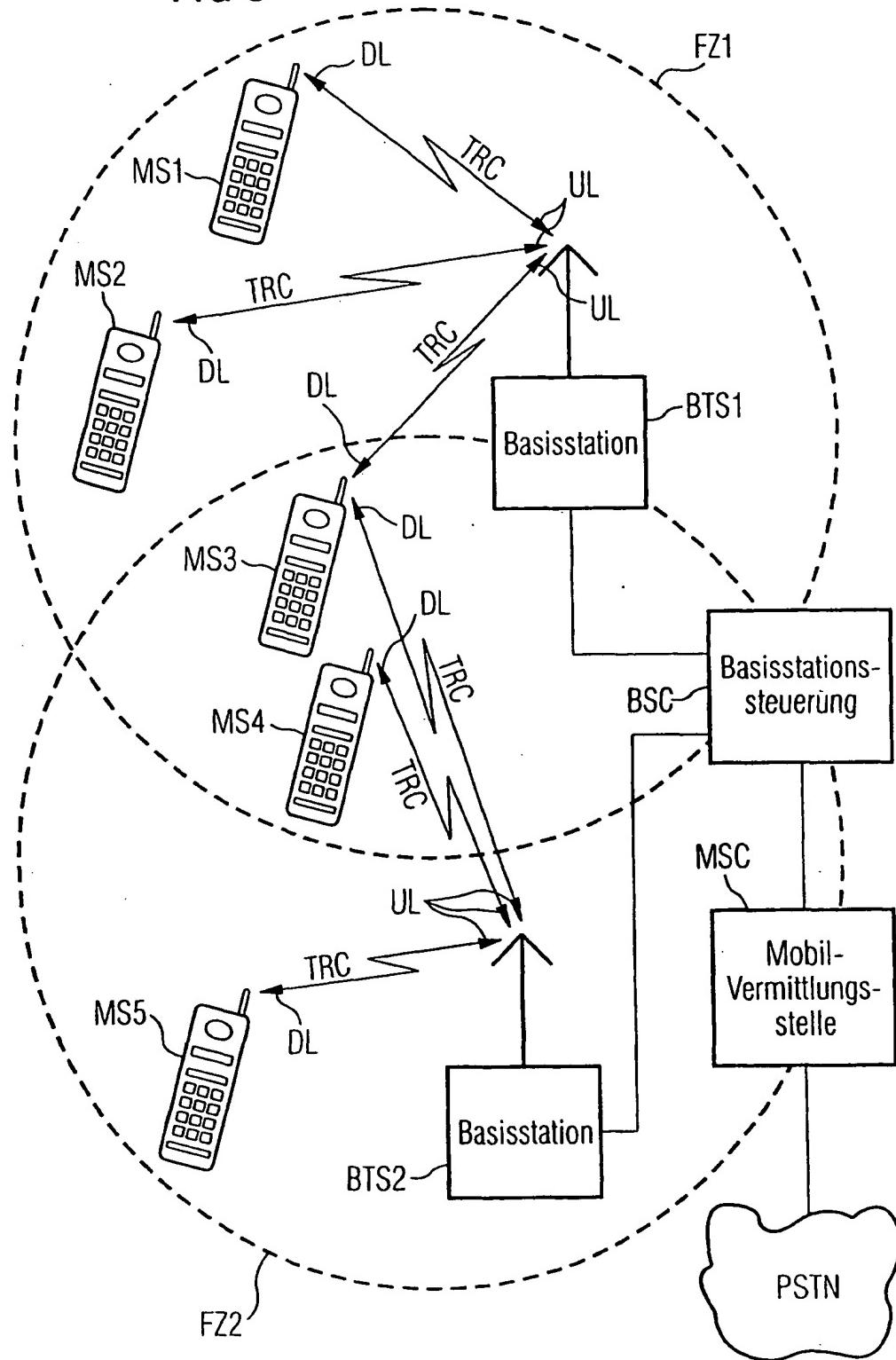
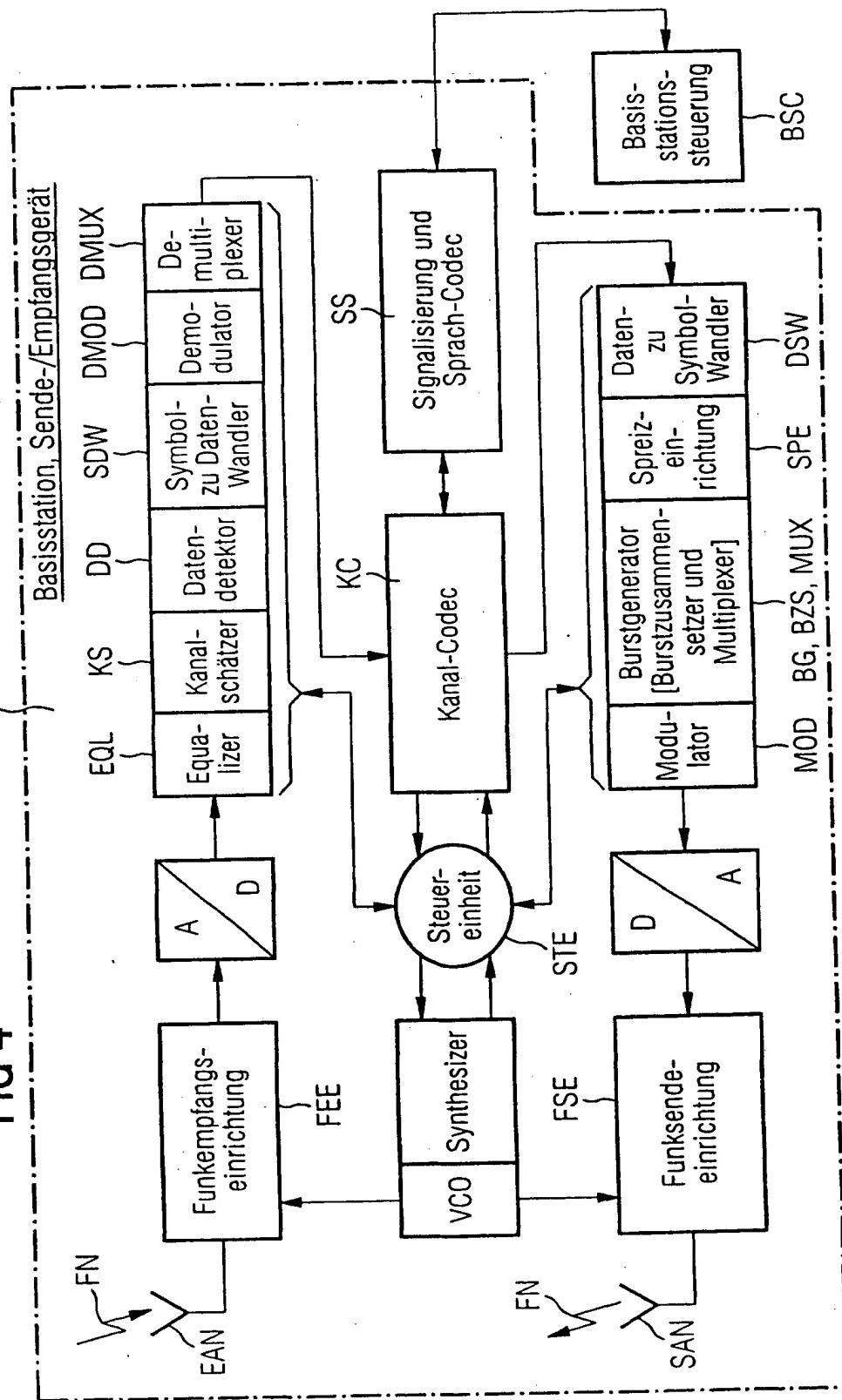


FIG 4



MS1 ... MS5

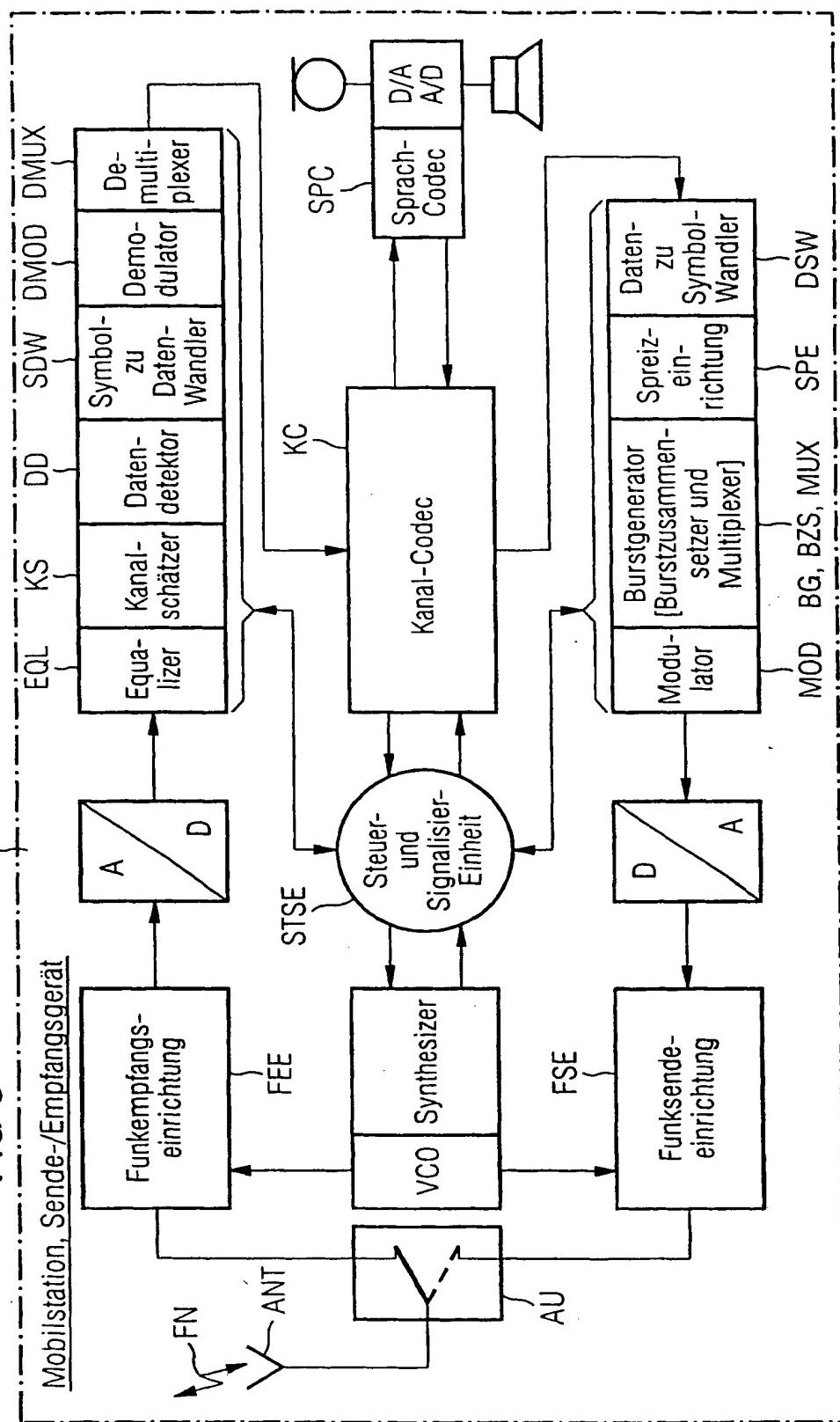


FIG 6

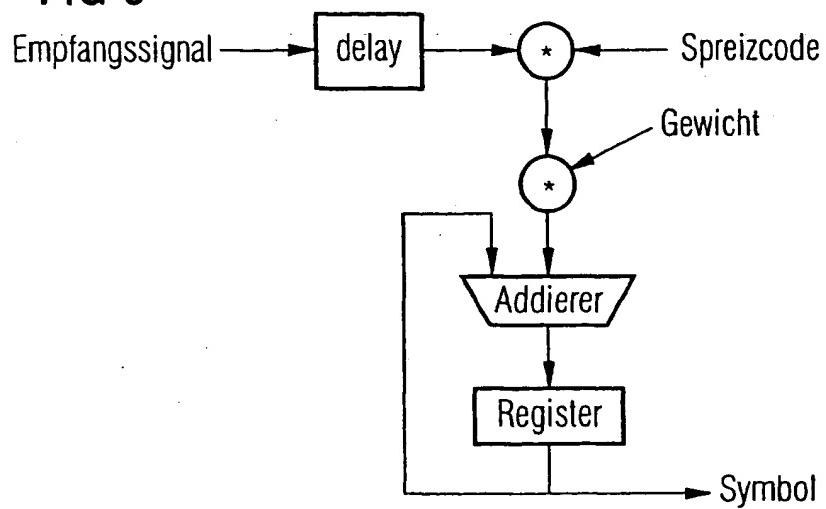
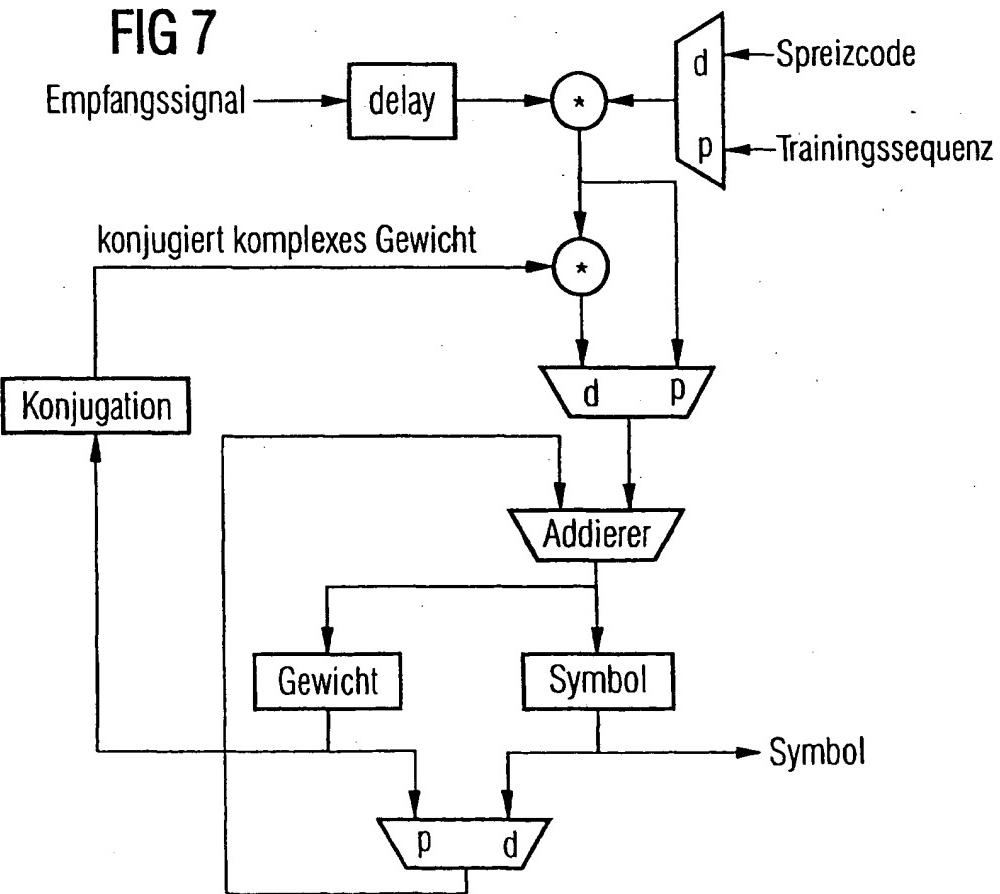


FIG 7



Synchr nous rak rec iv r especially f r UMTS

Patent Number: DE19849544

Publication date: 2000-03-30

Inventor(s): NIEMEYER ULF (DE); ROHE CHRISTOPH (DE); FALKENBERG ANDREAS (DE)

Applicant(s): SIEMENS AG (DE)

Requested Patent: DE19849544

Application Number: DE19981049544 19981027

Priority Number(s): DE19981049544 19981027

IPC Classification: H04B1/40; H04B1/69; H04B7/216; H04B7/26; H04Q7/20; H04L27/26

EC Classification: H04B1/707F3

Equivalents:

Abstract

The receiver includes hardware architecture with function units, which feed back the weight when weighting the rake finger when carrying out channel estimation. In a first operation mode of the rake receiver the weight can be calculated and in a second operation mode data symbols can be received. The received signals, the spread code and the weights are complex. In the first operation mode, the multiplexer are switched so that the inputs p are switched to the output. In the second operation mode, the multiplexer are switched so that the input d is switched to the multiplexer output.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: L&L-I0026
SERIAL NO: _____
APPLICANT: P. Jung et al.
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100